

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-163320

(43)Date of publication of application : 21.06.1996

(51)Int.Cl.

H04N 1/04  
G03B 27/54

(21)Application number : 06-301869

(71)Applicant : NIPPON SHEET GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 06.12.1994

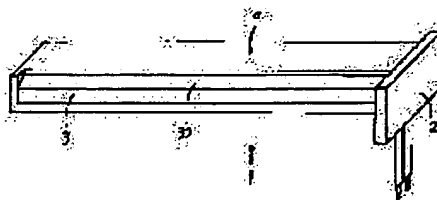
(72)Inventor : MATSUMOTO HARUO

### (54) ROD SHAPED LIGHTING DEVICE AND ORIGINAL READER USING IT

#### (57)Abstract:

PURPOSE: To attain highly efficient lighting without providing a special reflecting face by using one side of a transparent rod with a specific shaped cross section provided with a light diffusion layer for a light emission face so as to arrange the space efficiently.

CONSTITUTION: A light source unit 2 is made up of a LED and a transparent rod 3 has a light diffusion layer on which white paint is printed. A white color 4 covers a side face of the rod 3. The cross section of the rod 3 is shaped to be pentagonal, which is formed by cutting one corner of a rectangle. A face formed by cutting one corner of a transparent rod prism is used for a light emission face 32. Furthermore, e.g. white paint is printed out on one part of one side among faces of the light diffusion layer opposite to the light emission face 32 in a prescribed pattern. When a light source unit is provided at both ends of the transparent rod, the pattern is to be such that the width at both ends of the transparent rod is narrow and the width in the middle of the transparent rod is wide.



#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.02.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2999680

[Date of registration] 05.11.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

**BEST AVAILABLE COPY**

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-163320

(43) 公開日 平成8年(1996)6月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 N 1/04

G 0 3 B 27/54

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

Z

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平6-301869

(22) 出願日

平成6年(1994)12月6日

(71) 出願人 000004008

日本板硝子株式会社

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

(72) 発明者 松本 春男

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

日本板硝子株式会社内

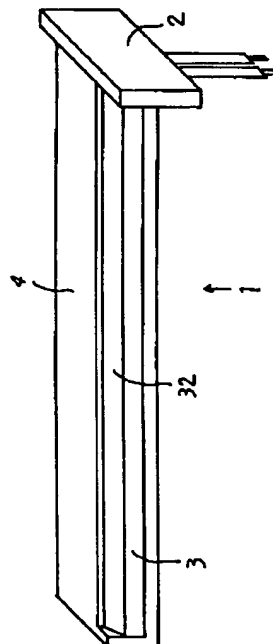
(74) 代理人 弁理士 大野 精市

(54) 【発明の名称】 棒状照明装置およびそれを用いた原稿読み取り装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 画像読み取り装置において、棒状照明装置からの照明光を効果的に利用することができ、さらに前記照明装置をスペース効率よく配置することができるので、コンパクトな画像読み取り装置を提供する。

【構成】 長手状の透光性ロッド3と、ロッドの少なくとも一方の端面付近に配置された光源ユニット2とを有する棒状照明装置であって、ロッドは、その断面形状が長方形の1角を除去した五角形を有する柱状であり、あるいはその断面形状が長方形の2角以上を除去した多角形を有する柱状であり、除去してできる平面のうち1つが光出射面32であり、光出射面と隣接する2側面を除く他の側面の一部に光拡散層が設けられている棒状照明装置およびそれを用いた画像読み取り装置である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】長手状の透光性ロッドと、前記ロッドの少なくとも一方の端面付近に配置された光源ユニットとを有する棒状照明装置であって、

前記ロッドは、その断面形状が長方形の1角を除去した五角形を有する柱状であり、あるいはその断面形状が長方形の2角以上を除去した多角形を有する柱状であり、前記除去してできる平面のうち1つが光出射面であり、前記光出射面と隣接する2側面を除く他の側面の一部に光拡散層が設けられていることを特徴とする棒状照明装置。

【請求項2】前記ロッドの前記光出射面と前記光源ユニットが配置された端面以外の少なくとも一面に、薄い空気層を介して設けられたカバーを有する請求項1に記載の棒状照明装置。

【請求項3】前記光源ユニットは、1個または複数個のLEDで構成されている請求項1に記載の棒状照明装置。

【請求項4】前記光拡散層は、前記光源ユニットが発する光を拡散する塗料またはフィルムからなる請求項1に記載の原稿読み取り装置における棒状照明装置。

【請求項5】前記光拡散層は、前記透明ロッドの長手方向に沿って帯状であり、かつ光源ユニット側に近い部分の前記拡散層の幅は細く、光源ユニットから離れるにしたがって前記拡散層の幅は太くなっている請求項4に記載の棒状照明装置。

【請求項6】前記カバーの前記ロッド側表面は、前記光源ユニットが発する光を反射する面である請求項1に記載の棒状照明装置。

【請求項7】前記カバーは、前記ロッド側表面が白色の樹脂製、あるいはアルミニウム板またはステンレス板よりなる請求項6に記載の棒状照明装置。

【請求項8】前記カバーは、前記光出射面、光源ユニット側の端面と前記光出射面と隣接する一側面を除く他の全ての面を覆う形状となっている請求項7に記載の棒状照明装置。

【請求項9】原稿面を照明する照明装置、原稿面からの光を光電変換素子に結像させる等倍結像ロッドレンズアレイ、およびフレームから構成される原稿読み取り装置において、前記照明装置は、請求項1から8までに記載の棒状照明装置であり、前記棒状照明装置の透明ロッドの前記光出射面と隣接する一側面が、前記ロッドレンズアレイの側面に近接または接着されていることを特徴とする原稿読み取り装置。

【請求項10】前記透明ロッドの前記一側面に、反射層が設けられている請求項9に記載の原稿読み取り装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ファクシミリ、コピー機、ハンドスキャナなどに用いられる密着型イメージセ

ンサなどの画像読み取り装置における、原稿面を線状に照明する棒状照明装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ファクシミリ、コピー機、ハンドスキャナなどの機器には、原稿を読み取るための装置として、イメージセンサなどの画像読み取り装置が用いられている。イメージセンサのタイプとしては、縮小型、密着型、完全密着型などの種類がある。そのなかで、密着型イメージセンサは、照明装置、等倍結像光学装置、センサなどから構成されている。そして、このような密着型イメージセンサは、一般的に、縮小型のイメージセンサに比べて、光路長が短く、機器を小型化でき、また、わずらわしい光学調整も無く、機器への組み込みが容易である等のメリットがあり、縮小型にかわって、多く使用されるようになってきた。

【0003】このような密着型イメージセンサにおける照明装置は、原稿面をセンサによる読み取りが可能な照度以上に照明しなければならない。そして、この照明装置により照明すべき範囲は線状であって、主走査方向（以下、「長手方向」という）にはかなり長く、一方この主走査方向と直交する副走査方向ではきわめて狭くてよい。例えば、ファクシミリに使用されるA4サイズの場合は、その長手方向の長さは216mm以上必要とされる。また、長手方向において原稿面の照度にむらがあると読み取りエラーの原因になるから、前記照度はできるだけ一様であることが望ましい。

【0004】このような照明装置として、従来、図10に示すような例えばLEDアレイ型光源装置を用いたものが、密着型イメージセンサなどの一次元画像読み取り装置に組み込まれて用いられている（図11参照）。この光源装置は、長手方向に沿ってLEDを多数個配列したものであって、具体的にはプリント配線基板上に数十個（例えば、30個）のLEDを、ワイヤボンディングや半田付けにより一列に実装している。

【0005】このような光源装置が図11に示すように密着型イメージセンサに組み込まれた場合、前記光源装置から出射される光は、原稿台ガラス兼用のカバーガラスを通過して、被読み取り原稿に入射し、その反射光をセルフロック（登録商標）レンズアレイ（以下、「SLA」（登録商標）という）などのロッドレンズアレイを介して、光電変換素子にて原稿の像を読み取っている。

【0006】ところで、このような従来の光源装置においては、LEDから発光する光を効率的に使っているとは言えない。実際に有効な光は被読み取り原稿の細い読み取りラインに当たった光のみであり、その他の光は無駄な光となっている。また、照明装置をできるだけ被読み取り原稿側に近づけて、読み取り原稿ラインの照度を明るくし、その分搭載しているLED数を減らす方法もあるが、しかしこの場合は、大きな照度むらが発生し、非現実的な方法である。

【0007】また、このような構成の光源装置では、基本的にLEDの実装ピッチで、多かれ少なかれ光量むらが発生する。さらには、使用しているLED間でLED自身の製造ばらつきによる明るさのばらつきが発生する。したがって1つの照明装置に搭載するLED数を減じると、被読み取り原稿の読み取りラインの明るさの光量むらが大きくなるので、その解決は極めて困難である。かかる欠点を解消するならば、搭載しているLEDの個数を減らすことが可能となり、コストダウン、消費電力の低減や温度上昇の抑圧に役立ち、大きなメリットが生じる。

【0008】そこで本出願人は、上述した問題点を解決するために、特願平5-142427号や特願平5-144908号にて、棒状の透明体の両端部に発光素子を設け前記透明体表面の一部を光散乱面とした棒状照明装置およびその散乱パターンを提案した(図12参照)。さらに本発明者らは、特願平5-180906号では、画像読み取り装置において前記棒状照明装置の配置を提案した(図13、図14参照)。

【0009】特願平5-180906号に示された照明装置では、その光軸が原稿面にほぼ平行に配置され、さらに該照明装置から出射される光を原稿面に反射させる反射面とを備えている(図13、図14参照)。このため、画像読み取り装置において、棒状照明装置からの照明光を効果的に利用することができ、さらに前記照明装置をスペース効率よく配置することができるので、コンパクトな画像読み取り装置が実現できる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、さらに画像読み取り装置のコンパクト化の要求(特に厚み方向)に対しては、特願平5-180906号の前記棒状照明装置を用いた画像読み取り装置では、不十分な点があった。すなわち図13や図14では、ロッドレンズアレイの端面より原稿面側にこの棒状照明装置を配置している。このため、ロッドレンズアレイ端面と原稿台兼用のカバーガラスとの間にある程度の間隔を必要としていた。また、棒状照明装置からの照明光を効果的に利用するため、フレームなどを利用して反射面を備えなければならなかった。フレームが金属製であるときは、その金属光沢面を利用することが可能であった。しかし、軽量化のため樹脂製のフレームが採用されると、新たに反射面を設ける必要が生じていた。

【0011】そこで本発明では、例えば特願平5-180906号に示される棒状照明装置において、さらに画像読み取り装置における棒状照明装置をスペース効率よく配置することが可能で、また特別の反射面を設けることなく高効率の照明が可能な画像読み取り装置における棒状照明装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記課題を達成するため

に、本発明では、長手状の透光性ロッドと、前記ロッドの少なくとも一方の端面付近に配置された光源ユニットとを有する棒状照明装置であって、前記ロッドは、その断面形状が長方形の1角を除去した5角形を有する柱状であり、あるいはその断面形状が長方形の2角以上を除去した多角形を有する柱状であり、前記除去してできる平面のうち1つが光出射面であり、前記光出射面と隣接する2側面を除く他の側面の一部に光拡散層が設けられている棒状照明装置である。

【0013】原稿面を照明する照明装置、原稿面からの光を光電変換素子に結像させる等倍結像ロッドレンズアレイ、およびフレームから構成される原稿読み取り装置において、前記照明装置は、上述の棒状照明装置であり、前記棒状照明装置の透明ロッドの前記光出射面と隣接する一側面が、前記ロッドレンズアレイの側面に近接または接着されている原稿読み取り装置である。

【0014】さてまず、照明装置の透明ロッド内における光の挙動を図8と図9に示した。まずここで、光源ユニットと透明ロッドを接触、または接近させて配置すると、光源ユニットから発生した光の殆どが、透明ロッド内へ入射される。透明ロッドの屈折率を1.5とすると、透明ロッドの長手方向の外気との界面における全反射の臨界角は約 $41.8^\circ$ となり、 $41.8^\circ$ を超える入射角 $\theta$ の光は界面で全反射をし、 $41.8^\circ$ 以下の入射角の光は外気へ出射されることになる。

【0015】光源ユニットと透明ロッドを空気層を介して結合するなら、透明ロッドに入射した光のうち、透明ロッドと外気との界面に達した光は全て全反射し、透明ロッド内を光源ユニットと反対側に向かって伝搬していく。透明ロッド内を伝搬する光の内、図9中の位置に設けられた例えば白色塗料の光拡散層に当たった光は、白色塗料の光拡散層にて乱反射が起こり、光出射面に達した光のうち入射角が $41.8^\circ$ 以下の光は、外気へ出射される。入射角が $41.8^\circ$ を超える角度の光は全反射により、再び透明ロッド内を伝搬する。また、光出射面以外の界面から外気へ出射した光の殆どは、透明ロッドを覆っているカバーにより反射され、再び透明ロッド内に戻され、ロスが少ない棒状照明装置を実現している。

【0016】なお、以上の説明では、光拡散層は白色塗料を印刷して形成しているが、もちろん、色は白色に限られることはなく、用いる光の波長に応じて種々の色を用いることができる。例えば、ファクシミリなどでは、 $570\text{nm}$ の波長の光が用いられていることが多いので、この波長の色を用いればよい。また、光拡散層は塗料を印刷するだけでなく、所定の色を有するフィルムを貼付けて形成しても良い。

【0017】光源ユニットと反対側の透明ロッドの端面に達した光は、透明ロッドから外気へ飛び出していくことになるが、この端面もカバーで覆っていると、カバーで反射した光は再び透明ロッドに入り込み、今度は光源

ユニット側に向かって透明ロッド内を伝搬していく。このように、透明ロッドの周囲のうち、光源ユニットからの光入射面と、光出射面を除いて、できるだけ光反射率の高い物質で覆うことが、より効率の高い棒状照明装置の実現に役立つ。一面のみカバーで覆ってもそれなりに効果はある。

【0018】透明ロッドの材質としては、例えば、アクリルやポリカーボネートなどの光透過性の高い樹脂、あるいは光透過性の高い光学ガラスなどを挙げることができる。

【0019】透明ロッドの断面形状は、図3に示すように、その断面が長方形の対向する1角をカットした5角形状が好ましい。さらには、図4(a)に示すように、その断面が長方形の対向する2角をカットした6角形でもよい。このほか、その断面が長方形の任意の2角をカットした6角形でも考えられる。また、透明ロッドの形状は、元となる4角柱の互いに対向する2組の側面が残されていれば、その断面が長方形の任意の3角をカットした7角形でも、すべての角をカットした8角形でもよい。またさらには、その断面が図4(b)に示すような4角形でもよい。しかしながら、透明ロッドの形成の容易さや、後述のカバーの形状を考えると、図3に示した5角形の断面が形状が好適である。

【0020】光反射率の高いカバー材としては、反射率の高い白色着色材を調合した白色樹脂、表面に白色塗料を塗布した部材、もちろん、色は白色に限られることなく、用いる光の波長に応じて種々の色を用いることができることは、光拡散層と同様である。また、元来反射率の高い金属の板、例えばアルミニウム板やステンレス板などを挙げることができる。また、鏡にて構成するの

も良い。

【0021】また、透明ロッドをカバーで覆う意味としては、組立工程におけるハンドリングの際に、透明ロッドの表面が汚れるのを防ぐ効果もある。

【0022】

【作用】上述した構成により、本発明による棒状照明装置は、まず透明ロッドの光出射面と隣接する2つの直交する面を、それぞれ画像読み取り装置において等倍結像ロッドレンズアレイの光軸に対して平行に、原稿台となるカバーガラスと平行に配置することができるので、光源装置の配置のスペース効率が良い上に、配置自体が容易である。

【0023】さらに棒状照明装置は、被照明体に対して斜めの方向から、透明ロッドの光出射面から直接的に、光を出射することができる。このため、特願平5-180906号に示された照明装置のように、照明装置から出射される光を原稿面に反射させる反射面を、特別に備える必要がない。

【0024】加えて、本発明による原稿読み取り装置では、前記棒状照明装置の透明ロッドの前記光出射面と隣

接する一側面が、前記ロッドレンズアレイの側面に近接または接着されているので、等倍結像ロッドレンズアレイと原稿台を兼ねるカバーガラスとの空間を小さくすることができる。したがって、この空間に見合う空間長を有するロッドレンズアレイを用いれば、前記原稿読み取り装置の厚み方向の小型化に寄与することができる。さらに、前記カバーガラスの被照明部分に、前記棒状照明装置の前記光出射面を近づけることができ、前記棒状照明装置からの照明光を有効に活用することができる。

10 【0025】

【実施例】

(棒状照明装置の実施例) 図1に、本発明における棒状照明装置の一実施例の斜視図を示した。図1において、光源ユニット2はLEDから構成されており、透明ロッド3は白色塗料を印刷した光拡散層を有している。白色カバー4は透明ロッドの3側面を覆っている。図2には、前記棒状照明装置の組立分解図を示した。

【0026】図3には透明ロッドの斜視図を示した。ここで、透明ロッドはその断面が長方形の1角をカットした5角形状をしている。この角柱状の透明ロッドの1角をC面カットした面を、光出射面32としている。なお光出射面となる面は、平面であってもよいし、被照明領域の形状に応じて凸面や凹面であってもよい。

【0027】さらに光拡散層31が、前記光出射面32と対向する面のうちの一面の一部分に、例えば白色塗料を図3に示したパターンで印刷してある。このパターンは、透明ロッドの一端に光源ユニットを設けた場合の一例である。透明ロッドの両端に光源ユニットを設けた場合には、そのパターンは、透明ロッドの両端部でその幅が細く、透明ロッドの中央部でその幅が太くなっているようなものであればよい。図5参照のこと。上述したように、光散乱層のパターンを、光源ユニットからの距離に応じて形成することにより、主走査方向における照度むらをなくするようにしている。

【0028】またこの図では、光出射面32と対向する面のうちの一面に光拡散層を設けているが、光出射面と対向する2つの面の両方に光拡散層を設けてもよい。さらに光拡散層を設ける位置は、被照明位置と光出射面の延長線上の透明ロッドの一側面の位置に設けられていることが好ましい。

【0029】図6には、4個のLEDから構成された光源ユニットの構造例を示した。ここで、4個のLED21はプリント基板22上にワイヤーボンディングにより実装され、その上に透明なエポキシ樹脂24にて、コーティング保護されている。エポキシ樹脂の流れ止めとLEDから発光した光の発散を防ぎ、出来るだけその光を透明ロッド3の内へ導く為に、インサート射出成型法による白色の樹脂枠23が設けてある。

【0030】(密着型イメージセンサの実施例) 図7に、上記実施例に示した棒状照明装置を搭載した密着型

イメージセンサの断面図を示した。この図からわかるように、透明ロッドの光出射面32は、ロッドレンズアレイの原稿面側端面61より前方に位置している。さらに、上記実施例に示した棒状照明装置は、ロッドレンズアレイの原稿面側端面61より後方に、その大部分を配置することができる。したがって、前記レンズアレイの原稿面側端面61とカバーガラス裏面72との間の空間を小さくすることができる。

【0031】したがって、前記レンズアレイの空間長が適切に選択されていれば、密着型イメージセンサの厚み方向の長さを極力小さくすることができる。

【0032】なお、前記透明ロッド3の光出射面32に接しかつカバー4で覆われていない面も、カバーで覆うことで光の利用効率は高くなる。しかしながら、当該面をある厚みのあるカバーで覆うと、原稿読み取り位置72と光出射面32との距離が離れてしまい、読み取り位置の明るさが低下してしまう。したがって、厚みのあるカバーで覆うことは得策ではない。光の利用効率を上げるためには、この当該面に、薄い反射層などを設けることが望ましい。

【0033】

【発明の効果】上述のように構成された本発明によれば、従来方式よりも格段に効率が優れ、光照度の均一性の高い棒状照明装置が実現され、その結果、使用するLEDの個数を減らすことが可能となり、より照度の均一性の高い上に、コストダウン、コンパクト化、低消費電力化も実現され、その効果は極めて大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の棒状照明装置の一実施例である構造斜視図。

【図2】本発明の棒状照明装置の一実施例における構造分解斜視図。

【図3】本発明の棒状照明装置において、片側に光源ユニットを設けた場合の透明ロッドの光拡散層を説明する構造斜視図。

【図4】本発明の棒状照明装置における透明ロッドの断面形状を説明する図。

【図5】本発明の棒状照明装置において、両側に光源ユニットを設けた場合の透明ロッドの光拡散層を説明する構造斜視図。

【図6】本発明の棒状照明装置に用いた光源ユニットの一構造例の説明図。

【図7】本発明の棒状照明装置を搭載した密着型イメージセンサの構造例の断面図。

【図8】本発明の棒状照明装置の透明ロッドの長さ方向における光の挙動を説明する図。

【図9】本発明の棒状照明装置の透明ロッドの断面方向における光の挙動を説明する図。

【図10】従来のLEDアレイを説明する図。

【図11】図8に示したLEDを用いた原稿読み取り装置の断面説明図。

【図12】特願平5-142427号で開示された棒状照明体を説明する図。

【図13】特願平5-180906号に開示された画像読み取り装置における原稿照明装置の説明図(1)。

【図14】特願平5-180906号に開示された画像読み取り装置における原稿照明装置の説明図(2)。

【符号の説明】

1：照明装置

11：特願平5-180906号に開示された原稿照明装置

20 2：光源ユニット

21：LED

22：プリント基板

23：樹脂枠

24：透明樹脂

25：端子部

26：LEDアレイ

3：透明ロッド

31：光拡散層

32：光出射面

30 33：透明ロッドの光源ユニット取り付け面

4：カバー

41：カバーの内面

5：光電変換素子

6：ロッドレンズアレイ

61：ロッドレンズアレイの原稿面側端面

7：カバーガラス

71：(カバーガラスの)原稿面

72：カバーガラスの裏面

73：原稿読み取り位置

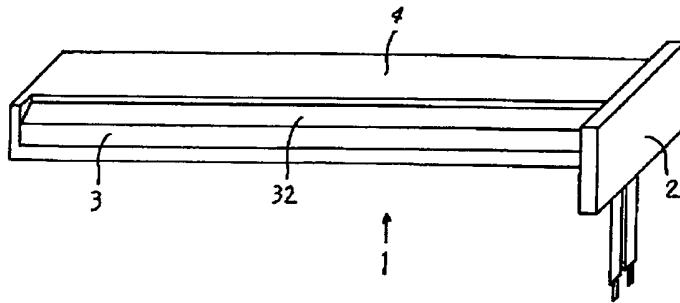
40 8：フレーム

81：反射面

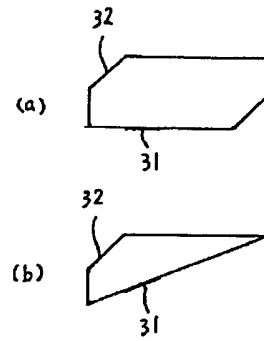
(6)

特開平8-163320

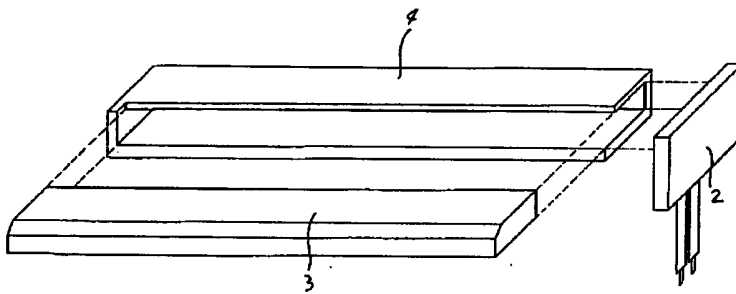
【図1】



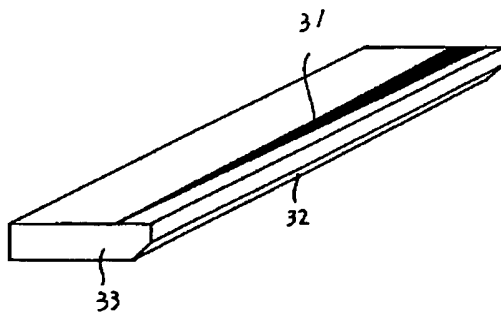
【図4】



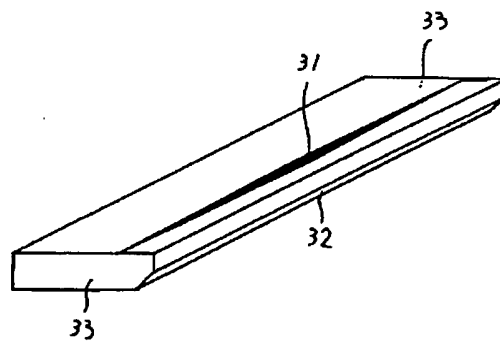
【図2】



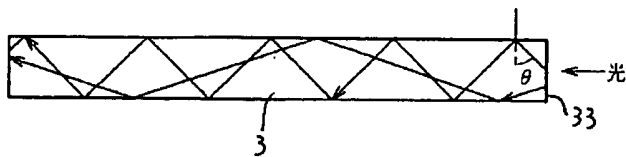
【図3】



【図5】

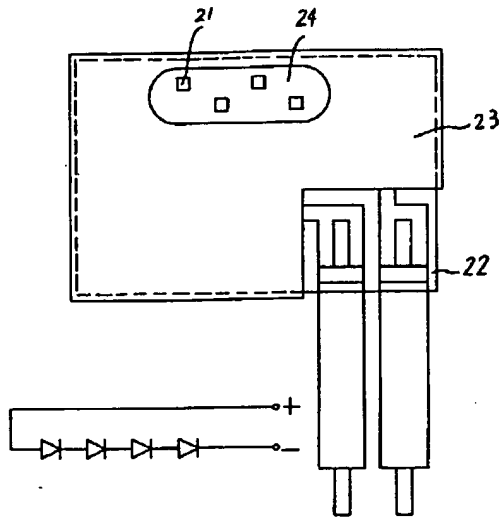


【図8】

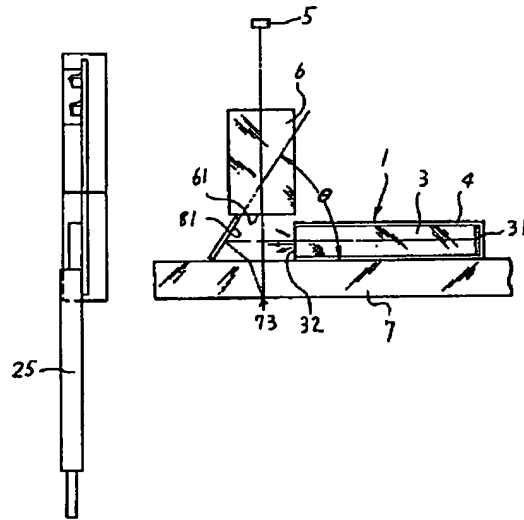




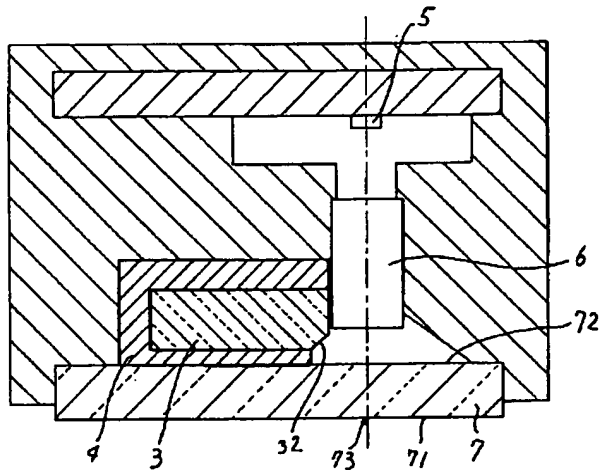
【図6】



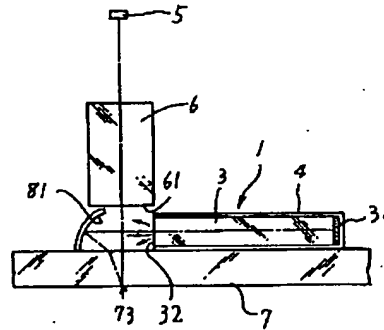
【図13】



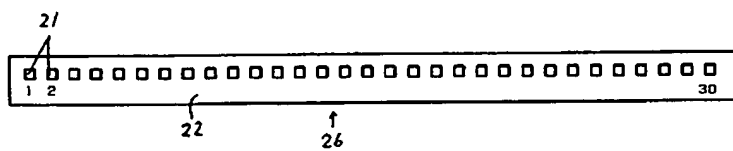
【図7】



【図14】



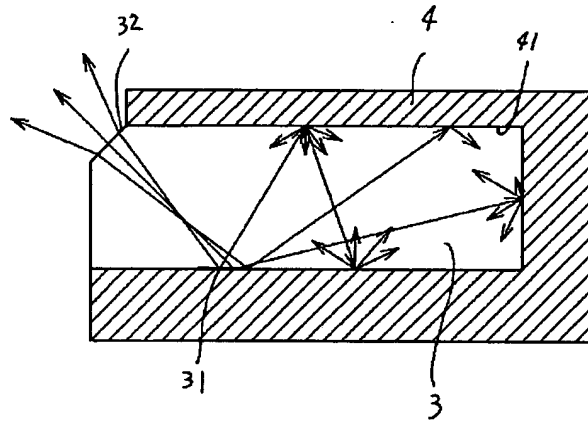
【図10】



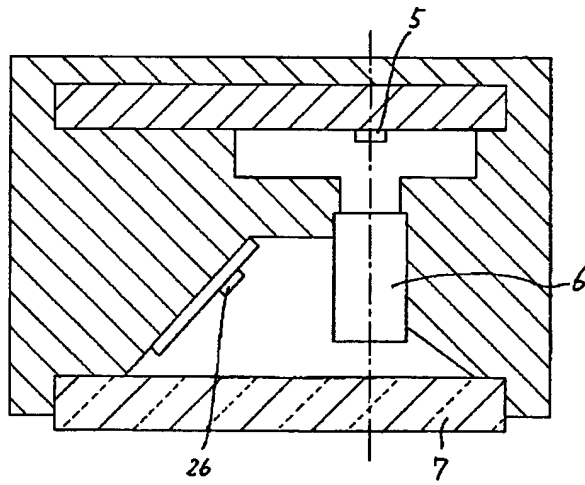
(8)

特開平8-163320

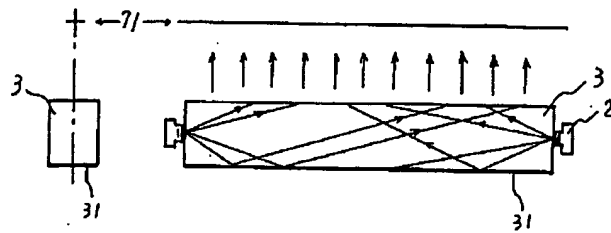
【図9】



【図11】



【図12】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (EPTO)**